



TITLE:

空間反転対称性のない重い電子系
超伝導体CeIrSi₃及びCePt₃Siにお
けるNMR(不均一超伝導超流動状態
と量子物理,研究会報告)

AUTHOR(S):

棕田, 秀和; 西出, 早治大; 小原, 崇; 藤井, 拓也; 原田,
淳之; 八島, 光晴; 北岡, 良雄; ... 奥田, 悠介; 摂待, 力
生; 大貫, 惇睦

CITATION:

棕田, 秀和 ...[et al]. 空間反転対称性のない重い電子系超伝導体CeIrSi₃及びCePt₃Siにお
けるNMR(不均一超伝導超流動状態と量子物理,研究会報告). 物性研究 2008, 91(3): 233-233

ISSUE DATE:

2008-12-20

URL:

<http://hdl.handle.net/2433/142733>

RIGHT:

空間反転対称性のない重い電子系超伝導体 CeIrSi₃ 及び CePt₃Si における NMR

阪大院基礎工、阪大院理^A

椋田秀和、西出早治大、小原崇、藤井拓也、原田淳之、八島光晴、北岡良雄、
辻野真彦^A、奥田悠介^A、摂待力生^A、大貫惇睦^A

CePt₃Si の純良単結晶試料において、反強磁性転移、超伝導転移における比熱のとびがこれまで報告されてきたどの多結晶よりも急峻であり、T_c 以下の残留電子比熱係数も小さいことが報告された[1]。しかし、そこから得られた超伝導転移温度が T_c=0.46K であり、以前の多結晶試料 (T_c=0.75K) よりも低いことから、この物質の超伝導の本質が何であるのか再び問題となっている。この単結晶純良試料を用いて ¹⁹⁵Pt-NMR 測定を行った結果、核スピン格子緩和率 1/T₁ には 2 成分観測され、短い成分 1/T_{1S} は T_c=0.46K に相当する温度で超伝導転移に伴って減少し、長い成分 1/T_{1L} が T_c=0.75K に相当する温度で減少していることがわかった。このことから、純良単結晶試料においても空間的に隔てられた高い T_c をもつドメインと、低い T_c をもつドメインなどからなり、不均一な超伝導状態になっていることがわかった。低い T_c (0.46K) を与える短い成分 1/T_{1S} は理想的な CePt₃Si に由来しており、T_c 以下でピークをもたず低温で T³ に従って減少するため、理想的な CePt₃Si はラインノードギャップの異方的超伝導体であることがわかった。一方、disorder の影響を受けている長い成分 1/T_{1L} には、T_c=0.7K 以下で等方的なギャップをもつ s 波超伝導に特徴的な Hebel Slichter ピークが観測された。これらの実験結果は、Multiband 超伝導のシナリオで理解できると考えている[3]。

一方、反転対称性のない重い電子系超伝導体として CePt₃Si に引き続き注目を集めている CeIrSi₃ は約 1.8GPa 以上の圧力印可によって超伝導が出現する[2]。CePt₃Si 同様に Rashba 型のスピン軌道相互作用が期待されており、特に圧力印可で反強磁性秩序を抑制し、純粋な超伝導相を調べることができることが特徴である。2.6-2.7GPa 圧力下での純粋超伝導状態で Si-NMR を行い、1/T₁ には T_c 直下にピークはなく、T³ に従い減少することから、ここでもラインノード型の異方的超伝導状態が実現していることが明らかになった。また、常伝導状態では強い反強磁性揺らぎが観測され、この系が重い電子系超伝導物質群の中でも T_c が比較的高いことの大きな要因であろうと考えられる[4]。

今のところ、反転対称のない超伝導体で理論的に期待される spin-singlet と spin-triplet の混成状態に関しては、両物質においてまだ実験的証拠がなく、今後の大きな課題である。

[1] T. Takeuchi et al., J. Phys. Soc. Jpn. 76, 014702 (2007).

[2] I. Sugitani et al., J. Phys. Soc. Jpn. 75, 043703 (2006).

[3] H. Mukuda et. al., Submitted to J. Phys. Soc. Jpn.

[4] H. Mukuda et. al. Phys. Rev. Lett. 100, 107003 (2008).